

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-295181

(P2000-295181A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

サーチコード(参考)

H 0 4 B 10/14

H 0 4 B 9/00

S 5 K 0 0 2

10/06

Y

10/04

10/28

10/26

審査請求 有 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-95788

(22) 出願日 平成11年4月2日 (1999. 4. 2)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 中津川 真

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100080816

弁理士 加藤 朝道

Fターム(参考) 5K002 AA01 AA03 BA13 CA09 CA10

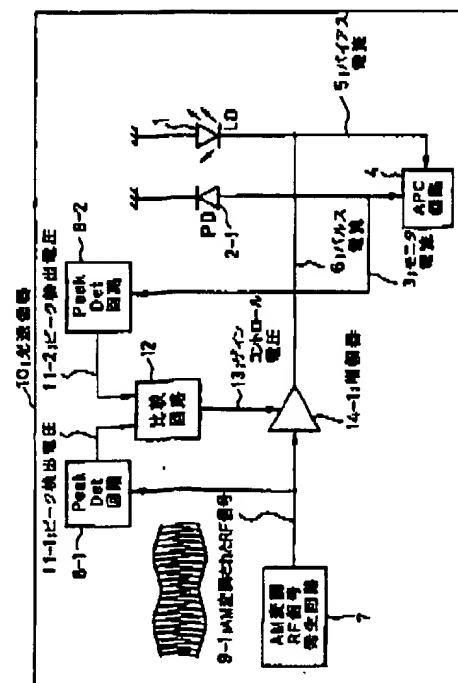
CA11 CA16 CA17 EA05 FA01

(54) 【発明の名称】 光送信器及び光通信システム

(57) 【要約】

【課題】 LD出力が温度変動等によって変動した場合でも、安定した高品質のAM信号を出力することを可能とし、光受信器の構成を簡易化する光送信器の提供。

【解決手段】 AM変調されたRF信号を増幅しレーザダイオード1に供給する利得可変型増幅器14と、利得可変型増幅器に供給される前記AM変調されたRF信号のピーク値を検出する第1のピーク検出回路8-1と、レーザダイオード1の光出力の少なくとも一部を検出し電流出力するフォトダイオード2からのモニタ電流3のピーク値を検出する第2のピーク検出回路8-2と、第1、第2のピーク検出手回路からのピーク検出電圧を入力とする比較回路12とを備え、比較回路12はレーザダイオード1の出力の温度変動等による変動分を相殺すべく前記利得可変型の増幅器14の利得を可変制御する制御電圧13を出力する。



(12) 000-295181 (P2000-295181A)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】変調された信号を入力する利得可変型増幅手段と、

前記利得可変型増幅手段からの出力を受け光信号を出力する電気・光変換手段と、

前記利得可変型増幅手段に供給される前記変調された信号のピーク値を検出する第1のピーク検出手段と、

前記電気・光変換手段の光出力の少なくとも一部を検出し電気信号に変換出力する光・電気変換手段と、

前記光・電気変換手段からの電気信号のピーク値を検出する第2のピーク検出手段と、

前記第1のピーク検出手段からのピーク検出値と前記第2のピーク検出手段からのピーク検出値とを入力とし、比較結果を前記利得可変型増幅手段の利得を可変制御する制御信号として出力する比較手段と、

を備えたことを特徴とする光送信器。

【請求項2】振幅変調された信号を増幅してレーザダイオードに供給する利得可変型増幅手段と、

前記利得可変型増幅手段に供給される前記振幅変調された信号のピーク値を検出する第1のピーク検出手段と、

前記レーザダイオードの光出力の少なくとも一部を検出し電流信号に変換出力する光・電気変換手段からのモニタ電流のピーク値を検出する第2のピーク検出手段と、

前記第1のピーク検出手段からのピーク検出値と前記第2のピーク検出手段からのピーク検出値とを入力とし、

これらの比較結果に基づき、前記利得可変型の増幅手段の利得を可変制御する制御電圧を出力する比較手段と、を備えたことを特徴とする光送信器。

【請求項3】前記比較手段が、前記第1のピーク検出手段からのピーク検出電圧値と前記第2のピーク検出手段からのピーク検出電圧値との比をとることで、前記利得可変型増幅手段の利得を可変制御する制御電圧を出力する、ことを特徴とする請求項2記載の光送信器。

【請求項4】前記光・電気変換手段からのモニタ電流を入力し前記レーザダイオードの平均光出力パワーを一定に保つように前記レーザダイオードに供給するバイアス電流を制御する手段を備えたことを特徴とする請求項2記載の光送信器。

【請求項5】請求項1乃至4のいずれかに記載の光送信器からの光出力を光伝送路を介して受信する光受信器が、光信号を電気信号に変換して出力する光・電気変換手段と、

前記光・電気変換手段からの電気信号を入力する利得可変型増幅手段と、

前記光・電気変換手段からの電気信号を入力し、出力を前記利得可変型増幅手段の利得制御用信号としてなる低域通過フィルタとから構成されることを特徴とする光受信器。

【請求項6】光送信器と、前記光送信器からの光出力を

2

光伝送路を介して受信する光受信器とを備えた光通信システムにおいて、

前記光送信器が、振幅変調されたRF信号を増幅しレーザダイオードに供給する利得可変型増幅手段と、

前記利得可変型増幅手段に供給される前記振幅変調されたRF信号の振幅のピーク値を検出する第1のピーク検出手段と、

前記レーザダイオードの光出力の少なくとも一部を検出し電流出力する光・電気変換手段と、

10 前記光・電気変換手段からの電流のピーク値を検出し電圧出力する第2のピーク検出手段と、

前記第1のピーク検出手段からのピーク検出電圧と前記第2のピーク検出手段からのピーク検出電圧とを入力とする比較手段と、

を備え、

前記比較手段が、前記レーザダイオードの出力の温度変動等による変動分を相殺すべく前記利得可変型の増幅器の利得を可変制御する制御電圧を出力し、

前記光受信器が、

20 光信号を電気信号に変換して出力する光・電気変換手段と、

前記光・電気変換手段からの電気信号を入力する利得可変型増幅手段と、

前記光・電気変換手段からの電気信号を入力し、出力を前記利得可変型増幅手段の利得制御用信号として供給する低域通過フィルタとから構成される、

ことを特徴とする光通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30 【発明の属する技術分野】本発明は、光送信器に関し、特に、温度変動等によるLD（レーザダイオード）の出力変動を補償する光送信器、及び該送信器からの光信号を受信する光受信器に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の光送信器と光受信器について説明する。図3は、従来の光送信器の構成の一例を示す図である。図4は、図3に示した従来の光送信器、光ファイバ、光受信器のシステム構成、及び光受信器の内部構成を示す図である。

40 【0003】図3を参照すると、LD（レーザダイオード）1の温度変動等によるLD1出力の変動を補償し、光受信器において所要のAM（振幅）変調されたRF（高周波）信号を再現するために、光送信器10では、AM変調されたRF信号9-1にパイロット信号発生回路19から出力されたパイロット信号20-1を合波器21で合波し、合波した信号をLD1のカソードにバイアス電流5に重畳して供給する。またLD1からの裏面出射光を受け光出力レベルに比例したモニタ電流3を出力するPD（フォトダイオード）2-1と、PD2-1のモニタ電流3を入力し平均光出力パワーを常に一定に

(3) 000-295181 (P2000-295181A)

3

保持すべく、バイアス電流5を制御するAPC (Automatic Power Control; 自動パワー制御) 回路4を備えている。

【0004】図4を参照すると、光受信器18では、所要のAM変調されたRF信号9-2を再現するためには、利得可変型増幅器14-2から出力された信号から、BPF (バンドパスフィルタ) 22を用いてパイロット信号20-2を抽出し、抽出されたパイロット信号20-2を制御電圧として利得可変型増幅器14-3の利得を可変制御している。またPD (フォトダイオード) 2-2からの信号を入力とする低域通過フィルタ16の出力を利得可変型増幅器14-2の利得制御電圧としている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の光送信器、及び光受信器の構成においては、光受信器18の増幅器14-3に入力されてきた信号をパイロット信号20-2とともに既知の振幅値に増幅再生することが可能となり、AM変調されたRF信号9-2を再現することができる。

【0006】しかしながら、その一方で、利得可変増幅器を2つ備え、BPF 22で抽出されたパイロット信号で2段目の利得可変増幅器14-3の利得を制御する構成とされており、光受信器18の回路構成が複雑になる、という問題点を有している。

【0007】したがって本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、その主たる目的は、LD出力が温度変動等によって変動した場合でも、LD1の温度を一定に保つような特別なATC (Automatic Temperature Control) 回路を光送信器内部に付加すること無く安定した高品質のAM信号を出力することを可能とし、光受信器の構成を簡易化する光送信器、及び該送信器からの光信号を受信する光受信器を提供することにある。これ以外の本発明の目的、利点等は以下の説明でさらに明らかとされるであろう。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成する本発明は、振幅変調された信号を増幅し前記レーザダイオードに供給する利得可変型増幅手段と、前記利得可変型増幅手段に供給される前記振幅変調された信号のピーク値を検出する第1のピーク検出手段と前記レーザダイオードの光出力の少なくとも一部を検出し電流出力する光・電気変換手段からのモニタ電流のピーク値を検出する第2のピーク検出手段と、前記第1のピーク検出手段からのピーク検出値と前記第2のピーク検出手段からのピーク検出値とを入力とする比較手段と、を備え、前記比較手段が、前記レーザダイオードの出力の温度変動等による変動分を相殺すべく前記利得可変型増幅手段の利得を可変制御する制御電圧を出力する、ことを特徴とする。

4

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について説明する。本発明は、その好ましい実施の形態において、AM変調RF信号発生回路(7)からのAM変調されたRF信号(9-1)のピーク値を検出する第1のピーク検出回路(8-1)からのピーク検出電圧(11-1)と、レーザダイオード(1)の光出力を検出し電流出力するフォトダイオード(PD)等の光・電気変換手段(2-1)からのモニタ電流(3)のピーク値を検出する第2のピーク検出回路(8-2)からのピーク検出電圧(11-2)とを比較回路(12)で比較し、比較回路(12)では、レーザダイオード(1)の出力の温度変動等による変動分を相殺すべく利得可変型増幅器(14-1)の利得を可変制御するゲインコントロール電圧(13)を出力する。

【0010】比較回路(12)では、ピーク検出電圧(11-1)とピーク検出電圧(11-2)との比をとることで、前記利得可変型増幅器(14-1)の利得を可変制御する制御電圧を出力する。また光・電気変換手段(2-1)からのモニタ電流(3)を入力しレーザダイオード(1)の平均光出力パワーを一定に保つようにレーザダイオード(1)のバイアス電流(5)を制御するAPC回路(4)を備える。

【0011】このような構成にしたことにより、温度変動等でLD(1)出力が変動した場合でも、LD1の温度を一定に保つような特別なATC回路を光送信器内部に付加すること無く安定した光のAM信号を発出することが可能となり、より簡易な構成の光受信器を用いてAM変調されたRF信号を再現することが可能となる。

【0012】本発明に係る光送信器からの光出力を光伝送路を介して受信する光受信器は、図2を参照すると、光信号を電気信号に変換して出力するフォトダイオード(PD)等の光・電気変換手段(2-2)と、光・電気変換手段(2-2)からの電気信号を入力する利得可変型増幅器(14-2)と、光・電気変換手段(2-2)からの電気信号を入力し出力を利得可変型増幅器(14-2)に利得制御信号として供給する低域通過フィルタ(16)とから構成される。

【0013】

【実施例】本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例の構成を示す図である。

【0014】図1を参照すると、本発明の実施例は、AM変調RF信号発生回路7からの信号を受け、該信号を所要の振幅に可変増幅可能な利得可変型増幅器14-1と、増幅器14-1からの制御により光のAM信号を出力するLD (レーザダイオード) 1と、LD1からの裏面射出光を受け光出力レベルに比例したモニタ電流3を出力するPD (フォトダイオード) 2-1と、PD2-1からのモニタ電流3を入力し平均光出力パワーを常

(4) 000-295181 (P2000-295181A)

5

に一定に保持するべくバイアス電流5を制御するAPC (Automatic Power Control) 回路4と、AM変調されたRF信号9-1の振幅値を検出しピーク検出電圧11-1を出力する第1のピーク検出回路8-1と、光出力レベルに比例したモニタ電流3の振幅値を検出しピーク検出電圧11-2を出力する第2のピーク検出回路8-2と、第1、第2のピーク検出回路8-1、8-2からのピーク検出電圧11-1、11-2を入力し、その比を取るることによってLD1出力の温度変動等による変動分を相殺するべく利得可変型増幅器14-1の利得を制御するためのゲインコントロール(利得制御)電圧13を出力する比較回路12と、を備えて構成されている。

【0015】次に、本発明の一実施例の動作について、図1、及び図2を参照して詳細に説明する。図1を参照すると、比較回路12は、AM変調されたRF信号9-1の振幅値を検出する第1のピーク検出回路8-1から出力されたピーク検出電圧11-1と、光出力レベルに比例したモニタ電流3の振幅値のピーク値を検出する第2のピーク検出回路8-2から出力されたピーク検出電圧11-2とを入力し、その比を取るることによって、LD1出力の温度変動等による変動分を相殺するべく増幅器14-1の利得を制御するゲインコントロール電圧13を出力する。

【0016】図2は、図1に示した構成の光送信器10と、光ファイバ15、光受信器18からなるシステムの構成を示す図である。

【0017】光送信器10は、LD1出力が温度変動等によって変動した場合でも、LD1出力の温度変動等による変動分を相殺するべく増幅器14-1の利得を制御するゲインコントロール電圧13が比較回路12から出力されるため、LD1の温度を一定に保つような特別なATC回路を光送信器内部に付加すること無く安定した高品質のAM信号を発出することが可能となる。

【0018】光送信器10からの安定した高品質のAM信号が光ファイバ15を通して伝送され、伝送距離によってロスした信号を受けて、光受信器18のPD2-2が光・電気変換した後、一方の信号は、増幅器14-2へ入力され、もう一方の信号はLPF(低域通過フィルタ)16に入力される。LPF16に入力された信号は高周波成分がカットされ、DC成分17を抽出して出力する。DC成分17は伝送距離によってロスした分を補償する増幅器14-2の利得を制御するコントロール電圧であり、利得可変型の増幅器14-2を制御している。光受信器18をこのような構成にした場合、より簡易な構成の光受信器18を用いてAM変調されたRF信号9-2を再現することが可能となる。

6

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、光送信器に、AM変調されたRF信号の振幅値を検出しピーク検出電圧を出力する第1のピーク検出回路と、光出力レベルに比例したモニタ電流の振幅値を検出しピーク検出電圧を出力する第2のピーク検出回路と、各々のピーク検出電圧を入力しその比を取るることによってLD出力の温度変動等による変動分を相殺するように利得可変型増幅器の利得を制御するゲインコントロール電圧を出力する比較回路を備えたことにより、LD出力が温度変動等によって変動した場合でも、LD1の温度を一定に保つような特別なATC回路を光送信器内部に付加すること無く安定した高品質のAM信号を発出することが可能となる、という効果を奏する。

【0020】そして、本発明によれば、光受信器の構成を簡易化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の光送信器の構成を示す図である。

【図2】本発明の一実施例の光送信器、及び光受信器を備えた光通信システムの構成を示す図である。

【図3】従来の光送信器の構成を示す図である。

【図4】従来の光送信器、及び光受信器を備えた光通信システムの構成を示す図である。

【符号の説明】

1 LD(レーザーダイオード)

2-1、2-2 PD(フォトダイオード)

3 モニタ電流

4 APC回路

5 バイアス電流

6 パルス電流

7 AM変調されたRF信号発生回路

8-1、8-2 第1、第2のピーク検出回路

9-1、9-2 AM変調されたRF信号

10 光送信器

11-1、11-2 ピーク検出電圧

12 比較回路

13 ゲインコントロール電圧

14-1、14-2、14-3 利得可変型増幅器

15 光ファイバ

16 ローパスフィルタ(LPF)

18 光受信器

19 パイロット信号発生回路

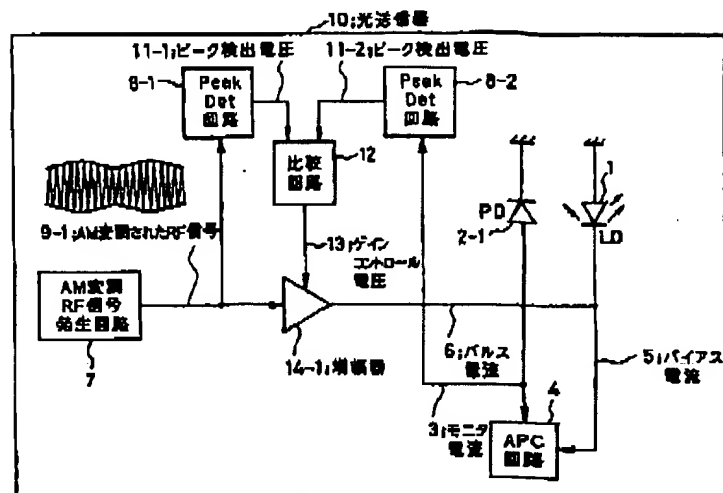
20-1、20-2 パイロット信号

21 合波器

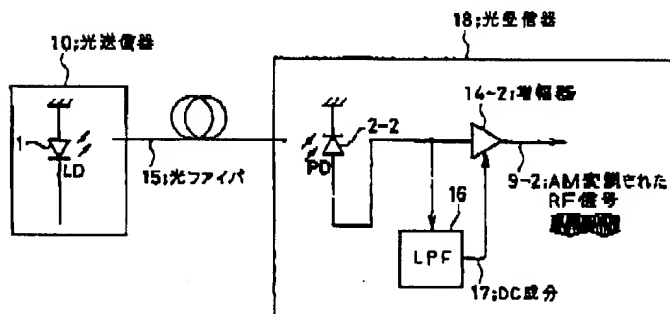
22 バンドパスフィルタ(BPF)

(5) 000-295181 (P2000-295181A)

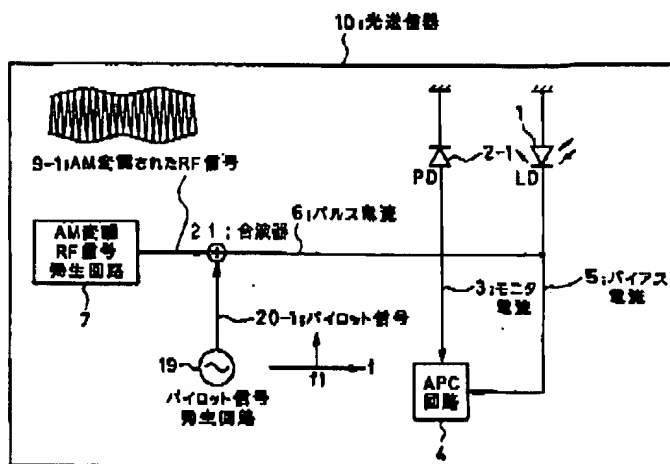
【図1】



【図2】



【図3】



(6) 000-295181 (P2000-295181A)

【図4】

